

51

Int. Cl.:

F 04 b, 1/30

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

59 a, 14

Patentamt

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1728 310

Aktenzeichen: P 17 28 310.2

Anmeldetag: 26. September 1968

Offenlegungstag: 30. März 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 28. September 1967

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 671256

54

Bezeichnung: Druckmittelübertragungseinrichtung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Sperry Rand Corp., Troy, Mich. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Blumbach, P. G., Dipl.-Ing.; Weser, W., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.;  
Bergen, P., Dipl.-Ing. Dr. jur.; Patentanwälte, 6200 Wiesbaden

72

Als Erfinder benannt: Pettibone, Raymond Bruce, Detroit, Mich. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 28. 3. 1970  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

DT 1728310

Druckmittelübertragungseinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf Kraftübertragungseinrichtungen, insbesondere solche, die zwei oder mehr Druckmittelenergie-Übertragungseinrichtungen aufweisen, von denen eine als Pumpe, die andere als Druckmittelmotor wirken kann.

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Axialkolbenpumpen- und Motoren und insbesondere auf eine Verbesserung der Konstruktion der Zylindertrommeln, wie sie in dem USA-Patent 2 776 628 offenbart ist.

Bei Einrichtungen dieser Art, die eine umlaufende Zylindertrommel umfassen, die eine Vielzahl paralleler Zylinder aufweist, in der Kolben durch eine Taumelscheibe hin und herbewegt werden, ist es üblich, einen Drehventilmechanismus vorzusehen, der durch die Drehung der Zylindertrommel betätigt wird, um abwechselnd jede Zylinderbohrung mit dem Einlaß und dem Auslaß der Einrichtung zu verbinden. Viele Einrichtungen dieser Art benutzen ein Plattenventil, das durch eine ebene Fläche der Zylindertrommel gebildet wird, die in Auflage auf einer stationären ebenen Ventilplatte läuft und dabei das Druckmittel abdichtet. Das Plattenventil kann so konstruiert sein, daß die Zylinder-

trommel konstant in Berührung mit der Ventilplatte gedrückt wird, so daß der Zwischenraum an dem Ventil automatisch eingestellt wird, um den Veränderungen der Ölviskosität Rechnung zu tragen und Abnutzung zu kompensieren. Dieses ist ein wesentlicher Vorteil und trägt viel zur Zuverlässigkeit und langen Lebensdauer einer Einrichtung mit einem Ventil dieser Art bei.

Bei Einrichtungen dieser Art, die mit extrem hohen Geschwindigkeiten betrieben werden, sind jedoch in der Vergangenheit beträchtliche Schwierigkeiten aufgetreten bei dem Versuch zufriedenstellenden Bedingungen an den Laufflächen zwischen der Zylindertrommel und der Ventilplatte zu erreichen. Bei diesen hohen Betriebsgeschwindigkeiten bewirkt die Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit zwischen der Zylindertrommel und der Ventilplatte einen beträchtlichen Anstieg der Temperatur an den Lagerflächen, woraus sich ein sehr starker Verschleiß und Reibungsabnutzung der Flächen und eine entsprechende Verringerung der Arbeitsleistung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Einrichtung ergibt.

Die Erfindung umfaßt einen Lagerungsring zur Anwendung in einer Druckmittelübertragungseinrichtung der Axialkolbenbauart, wobei der Lagerungsring so gestaltet ist, daß er mit der Umfangslagerfläche der Zylindertrommel und der Ventilplatte zusammenwirkt, während diese unabhängig umlaufen.

Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Druckmittelübertragungs-dreheinrichtung der Axialkolbenbauart verfügbar zu machen, die eine verbesserte Zylindertrommelkonstruktion aufweist, die mit geringen Kosten hergestellt werden kann.

Ein anderes Ziel der Erfindung besteht in der Verfügbarmachung einer Druckmittelübertragungs-dreheinrichtung der Axialkolbenbauart mit einer verbesserten Zylindertrommelkonstruktion, die die relative Umfangsgeschwindigkeit zwischen der Zylindertrommel und der Ventilplatte verringert, wodurch eine Verminderung der zwischen diesen entstehenden Temperatur erreicht wird.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht in der Verfügbarmachung einer Druckmittelübertragungs-dreheinrichtung mit einer verbesserten Zylindertrommelkonstruktion, die den übermäßigen Verschleiß sowie die Reibungsabnutzung zwischen der Zylindertrommel und der Ventilplatte verringert, so daß die Lagerflächen eine größere Zuverlässigkeit und Lebensdauer beim Betrieb mit extrem hohen Geschwindigkeiten aufweisen.

Weitere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht der Druckmittelübertragungs-

einrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Teilschnittansicht des unabhängigen Lagerungsgliedes;

Fig. 3 eine Vorderansicht des Lagerungsgliedes nach Fig. 2;

Fig. 4 eine Rückansicht des Lagerungsgliedes nach Fig. 2;

Fig. 5 eine Draufsicht längs der Linie 5-5 in Fig. 1, wobei die Zylindertrommel und die Lagerungsgliedflächen zu sehen sind;

Fig. 6 eine Draufsicht entsprechend der nach Fig. 5, wobei das Lagerungsglied entfernt ist.

In Fig. 1 ist eine Pumpe 10 der Auslegerkolbenbauart dargestellt. Das Gehäuse 12 der Pumpe 10 umfaßt zwei Teile 14 und 16, die aneinander durch nichtdargestellte Bolzen befestigt sind. Eine O-Ringdichtung 18 stellt eine dichte Verbindung der beiden Teile sicher und ein Aststift 20 erhält die sachgemäße Winkelausfluchtung zwischen diesen aufrecht. Der Körper 12 umfaßt einen Führungsteil 22 und einen Montierungsflansch 24, der Montierungsbohrungen 26 besitzt.

Eine Bohrung 28 im Gehäuse 12 bildet eine Kammer 30, in der eine Zylindertrommel 32 sitzt. Die Zylindertrommel 32 ist mit einer Vielzahl von Kolbenzylindern 34 versehen, in denen Kolben 36 axial verschiebbar angeordnet sind und Zylinderöffnungen 38 sind für eine Verbindung eines jeden Zylinders mit der Vorderfläche 40 der Zylinder-

trommel vorhanden. Die Kolben 36 besitzen kugelartige Enden 39, auf denen Sockelschuhe 41 sitzen. Die Zylindertrommel 32 ist axial zwischen einer Ventilplatte 42 und einer abgeschrägten Druckplatte 44 angeordnet. Eine auf der Fläche 40 vorhandene Ausnehmung 46 umschreibt die Zylinderöffnungen 38 und hat einen Außendurchmesser, der sich zum Außenumfang der Zylindertrommel erstreckt, wie Fig. 6 zeigt, um ein Lagerungsglied oder Ring 48 aufzunehmen, dessen Zweck nachfolgend näher beschrieben werden soll. Die Ventilplatte 42 kann von der Art sein, wie sie in dem USA-Patent 2 313 407 von Vickers beschrieben ist und dient in bekannter Weise dazu, die Verbindungen zwischen den Zylinderöffnungen 38 und den Bogenöffnungen 50 der Ventilplatte und der Auslaßöffnung 52 sachgemäß herzustellen. Die Zylinderöffnungen 38 kommen aufeinanderfolgend mit den Bogenöffnungen in Verbindung, wenn der Zylinder sich dreht. Die Ventilplattenöffnungen 50 und 52 sind mit einer außenliegenden Einlaß- und Auslaßverbindungsöffnung der Einrichtung, mit 54 und 56 bezeichnet, mittels Durchgänge 58 bzw. 60 verbunden. Der Paßstift 62 sorgt für eine sachgemäße Winkelausfluchtung zwischen der Ventilplatte 40 und dem Körper 14 und hindert weiter die Ventilplatte 40 am Sichdrehen.

Kolbenschuhe 41 sind mit nach außen sich erstreckenden Flanschen 64 versehen, die mit einem ringförmigen Käfig 66 in Berührung stehen, der Bohrungen 68 für jeden Kolben 36 aufweist. Eine Hülse 70 ist mit

einer Schulter 72 ausgestattet, um mit dem Käfig 66 in Berührung zu kommen und weist eine konische Kegelstumpfbohrung 74 auf. Die konische Bohrung 74 steht mit der gewölbten Fläche 76 der Hülse 78 in Berührung, die mit einer Keilnutverzahnung 80 auf der Antriebswelle 82 befestigt ist.

In einer mittigen Ausnehmung 86 in der Zylindertrommel 32 ist eine Feder 84 angeordnet. Das eine Ende der Feder 84 wirkt gegen eine Scheibe 88 und einen Schnappring 90 in der Zylindertrommel 32. Das andere Ende der Feder 84 wirkt gegen eine Scheibe 92, die an einer Vielzahl von Stößeln 94 anliegt, die sich axial durch eine Bohrung 96 in der Zylindertrommel 32 zu einer Berührung mit der Hülse 78 erstrecken. Die durch die Feder 84 ausgeübte Kraft bringt somit die Fläche 40 der Zylindertrommel 32 in Berührung mit der Fläche 43 der Ventilplatte 42 und drängt außerdem die Schuhe 41 in Berührung mit der Druckplatte 44.

Die Antriebswelle 82 ist zwischen den Lagern 98 und 100 gelagert und überträgt ein Drehmoment von einem nichtdargestellten Hauptantrieb zur Zylindertrommel über die Antriebsverbindung 102. Eine herkömmliche Wellendichtung ist bei 104 vorgesehen und wird in ihrer Stellung durch einen Schnappring 106 gehalten.

Aus den Fig. 2, 3 und 4 ist die Konstruktion der beiden gegenüberliegenden Flächen des Lagerungsgliedes 48 klar zu entnehmen. Fig. 3 zeigt die linke Fläche 108 des Gliedes nach Fig. 1 und 2, das ist die Fläche, die an der Ventilplattenfläche 43 längs der Ringlagerfläche 110 (Fig. 1) anliegt, die die Ventilplattenöffnungen 50 und 52 umschreibt. Es ist zu sehen, daß diese Fläche 108 mit einer Vielzahl von Lagerkissen 112 versehen ist, die durch Radialnuten 114 getrennt sind. Fig. 4 zeigt die rechte Seite 116 des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Lagerungsgliedes, das ist die Fläche, die an der Ringlagerfläche 118 (Fig. 5) anliegt, die in der Ausnehmung 46 auf der Zylindertrommel-seite 40 ausgebildet ist und die Zylinderöffnungen 38 umschreibt. Die Fläche 116 ist ebenfalls mit einer Vielzahl von Lagerkissen 120 versehen, die durch Radialnuten 122 getrennt sind. Die gegenüberliegenden Flächen 108 und 116 des Gliedes 48 stehen in Druckmittelverbindung durch eine Vielzahl von Axialnuten, die auf dem Umfang des Gliedes 48 vorgesehen sind und allgemein mit 124 bezeichnet sind. Die Lagerkissen 112 und 120 werden auch als "Kingsbury Pads" bezeichnet.

Wie bereits erwähnt wurde, ist das Glied 48 in der Ausnehmung 46 auf der Vorderfläche 40 zwischen der ringförmigen Lagerfläche 118 der Zylindertrommel 32 und der Ringlagerfläche 110 auf der Ventilplatte 42 angeordnet und ist dazu bestimmt, sich unabhängig relativ zu der Zylindertrommellagerfläche 118 und der Ventilplattenlager-



fläche 110 zu drehen.

Beim Betrieb wirkt die Einrichtung als Pumpe in der bekannten Weise. Wie erwähnt, liegt die Zylindertrommellagerfläche 110 an dem Lagerungsglied 48 an und wird dabei gelagert und die Zylindertrommelfläche 40 kommt nicht in Berührung mit der Ventilplattenfläche 43. Ein Laufzwischenraum zwischen der Zylindertrommelfläche 40 und der Ventilplattenfläche 43 wird durch einen Unterschied in der Breite zwischen dem Lagerungsglied 48 und der Zylindertrommelausnehmung 46 aufrechterhalten, wobei das Lagerungsglied etwas breiter ist. Ein Zwischenraum von 0,0127 mm (0,0005 Zoll) zwischen der Ventilplatte und der Zylindertrommel sollte genügend sein, jedoch ist das Maß des Zwischenraums abhängig von der erforderlichen Leckage für eine bestimmte Geschwindigkeit, der Temperatur, dem Druck und dem Medium, mit dem die Einrichtung betrieben wird. Es ist zu sehen, daß die radial nach außen von den Zylinderöffnungen 38 fließende Leckage sich quer zur Zylinderfläche 40 bewegt in die Radialnuten 141 zum Zwecke der Schmierung der Lagerkissen 112 auf der linken Fläche 108 des Lagerungsgliedes. Eine Vielzahl von Axialnuten 124, die am Innenumfang des Lagerungsgliedes 48 vorgesehen sind, führen das Medium zu den Nuten 124 und schmieren die Kissen 120 in der gleichen Weise. Die Leckage fließt vorbei an den Kissen zum Außenumfang der Zylindertrommel 32 und in die Kammer 30. Wie bereits erwähnt wurde, kann

das Lagerungsglied 48 unabhängig von der Drehung des Zylinderblocks umlaufen. Die Umfangsgeschwindigkeit des Gliedes hängt ab von der Reibung und dem Viskositätswiderstand zwischen diesem, der Zylindertrommellagerfläche 118 und der Ventilplattenlagerfläche 110; daher wird die Relativgeschwindigkeit des Lagerungsgliedes bei einem Zwischenwert der Zylindertrommelgeschwindigkeit liegen.

Irgendeine Neigung zum Festfressen und Abnutzen des einen Lagerflächensatzes wird deren Relativbewegung vermindern und gleichzeitig die Relativgeschwindigkeit zwischen dem anderen Lagerflächensatz zur Kompensierung erhöhen. Die verminderte Relativgeschwindigkeit zwischen den beiden Lagerflächensätzen bewirkt eine Verminderung der Temperatur, woraus sich eine entsprechende Verringerung des Flächenverschleißes und der Reibungsabnutzung zwischen der Zylindertrommel und der Ventilplattenfläche ergibt.

Es ist zu ersehen, daß die vorliegende Erfindung eine kompakte stabile kostengünstige Konstruktion verfügbar macht für die Anwendung in einer Druckmittelübertragungseinrichtung, wobei die Konstruktion es ermöglicht, eine Einrichtung gemäß der Erfindung mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten als herkömmliche Einrichtungen dieser Art zu betreiben, wobei ein übermäßiger Verschleiß und eine Reibungsabnutzung auf ein Minimum verringert werden, während eine äußerste Wirksamkeit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer erzielbar sind.

Patentansprüche

1. Druckmittelübertragungseinrichtung mit einer drehbaren Zylindertrommel, die eine Vielzahl von Kolben aufweist, die für eine Hin und Herbewegung in den Zylindern der Trommel angeordnet sind, wobei die Zylinderöffnungen mit dem einen Ende der Zylindertrommel in Verbindung stehen und aufeinanderfolgend mit bogenförmigen Durchgängen in Verbindung kommen, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Ringlagerfläche die Zylinderöffnungen umschreibt, daß eine die bogenförmigen Durchgänge aufweisenden Ventilplatte eine zweite ringförmige Lagerfläche aufweist, die die bogenförmigen Durchgänge umschreibt, und daß zwischen der ersten und der zweiten Lagerfläche ein Lagerungsglied angeordnet ist, das eine Drehbewegung relativ zu der ersten und der zweiten Lagerfläche ausführt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel eine ringförmige Ausnehmung aufweist, und in dieser Ausnehmung die erste Lagerfläche ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein Außendurchmesser, der in der Endfläche der Trommel ausgebildeten Ringnut, die die Zylinderöffnungen umschreibt, sich bis zum Außenumfang der Zylinderöffnungen erstreckt.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Ringlagerfläche auf der Ventilplatte ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lagerfläche diametral gegenüber der ersten Lagerfläche angeordnet ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das ringförmige Lagerglied einen Ring umfaßt, der auf beiden Seiten mit einer Vielzahl von Lagerkissen versehen ist, die durch Radialnuten getrennt sind, wobei der Ring eine Drehbewegung relativ zu den Lagerflächen ausführt.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerkissen und Nuten auf beiden Seiten des Ringes angeordnet sind und dazu bestimmt sind, auf der ersten und zweiten Lagerfläche aufzuliegen für eine Drehbewegung relativ zu diesen Flächen.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelübertragungseinrichtung am äußeren Ende der Kolben eine geneigte Taumelplatte aufweist, und daß die äußeren Enden der Kolben mit Lagern versehen sind, die verschiebbar der Lagerfläche auf der Taumelplatte folgen.

L <sup>12</sup> rseite

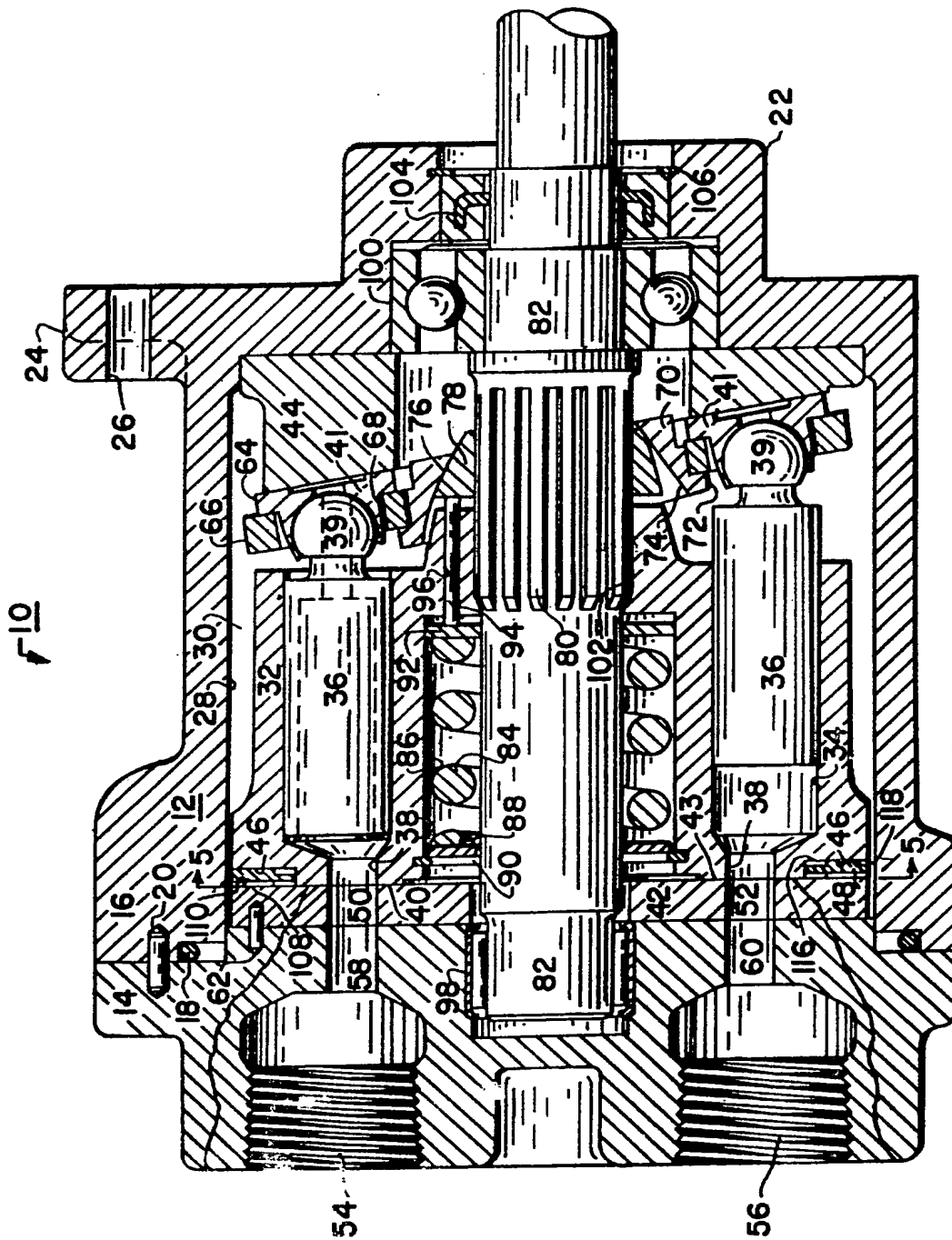


FIG. 1

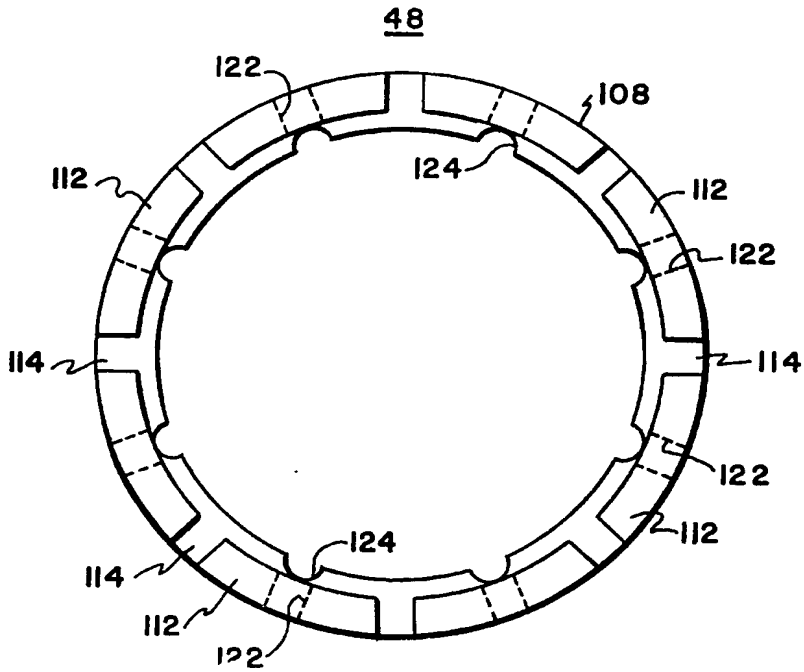


FIG. 3

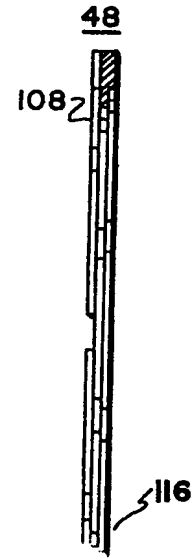


FIG. 2

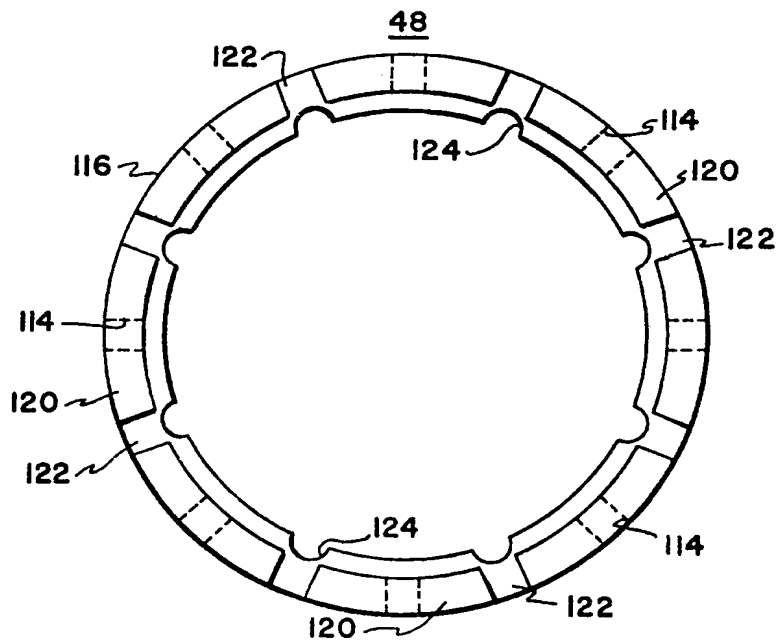


FIG. 4

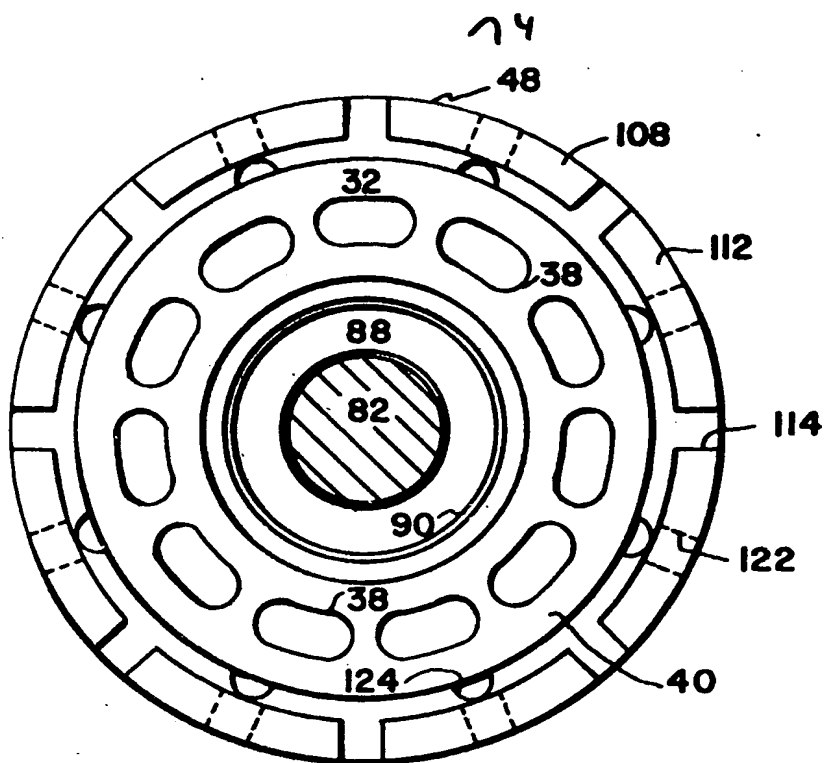


FIG. 5

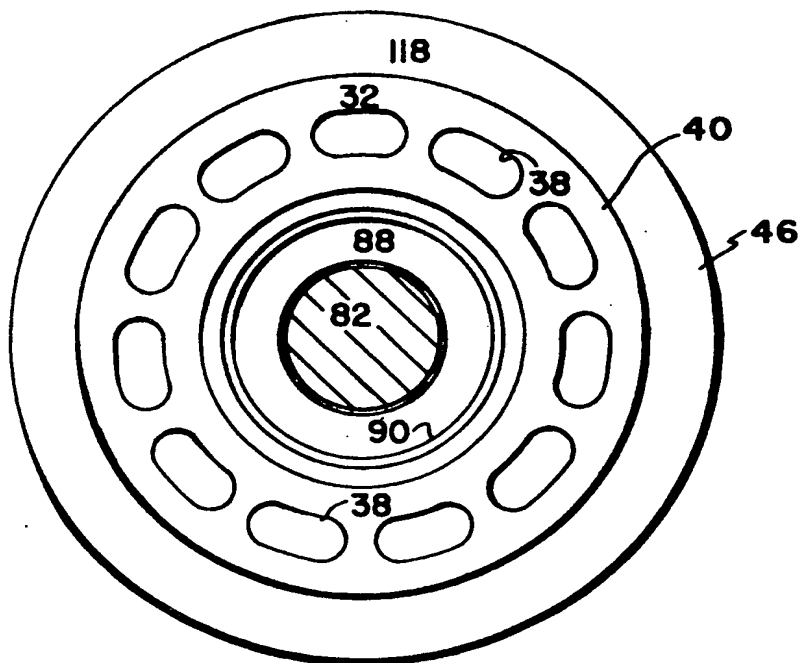


FIG. 6



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**